



Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia
Projeto de Graduação

**Efeitos da aplicação de um protocolo de exercícios baseado no
método de *Pilates* em mulheres com cancro da mama:
revisão bibliográfica**

Constant Gossart
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
38278@ufp.edu.pt

Mário Esteves
Professor Adjunto
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
estevesm@ufp.edu.pt

Porto, Julho de 2023

Resumo

Introdução: Considerando o impacto negativo do cancro da mama e dos seus tratamentos, foi sugerido que um protocolo de exercícios baseado no método de *Pilates* possa ser útil na recuperação destas pacientes. **Objetivo:** analisar os efeitos da aplicação de um protocolo de exercícios baseado no método de *Pilates* em mulheres com cancro da mama. **Metodologia:** foi realizada uma pesquisa nas bases de dados *Pubmed*, *PEDro* e *Web of Science* para identificar estudos randomizados controlados que avaliassem os efeitos da aplicação de um protocolo de exercícios baseado no método de *Pilates* em mulheres com cancro da mama. A qualidade metodológica foi analisada através da escala de *PEDro*. **Resultados:** foram incluídos 8 estudos envolvendo 556 participantes, com qualidade metodológica média de 5.5/10. A prática regular de exercícios de *Pilates* parece ter melhorado a força muscular dos membros inferiores, os níveis de ansiedade e a qualidade do sono em mulheres com cancro da mama. **Conclusão:** o método de *Pilates* parece ter potencial para induzir benefícios na reabilitação de mulheres com cancro da mama, mas são necessários estudos adicionais para aferir com maior exatidão o seu efeito. **Palavras-chave:** cancro da mama, método de *Pilates*, fisioterapia, exercício físico

Abstract

Introduction: Considering the negative impact of breast cancer and its treatments, it was suggested that an exercise protocol based on the Pilates method could be useful in the recovery of these patients. **Aim:** to analyze the effects of applying an exercise protocol based on Pilates method in women with breast cancer. **Methodology:** the search was carried out in the *Pubmed*, *PEDro* and *Web of science* databases to identify randomized controlled trials that evaluated the effects of applying an exercise protocol based on the Pilates method in women with breast cancer. The study's quality was analyzed using the *PEDro* scale. **Results:** 8 studies involving 556 participants with an average *PEDro* score of 5.5/10 were included. The practice of exercises based on Pilates method seemed to improve muscle strength of the lower limbs, anxiety levels and sleep quality of women with breast cancer. **Conclusion:** the Pilates method seems to have the potential to induce benefits in the rehabilitation of breast cancer women, but more studies are needed to completely verify its effects.

Keywords: breast cancer, Pilates method, physiotherapy, physical exercise

Introdução

As neoplasias resultam de uma proliferação celular progressiva e descontrolada que conduzem à formação de um tumor (Klein, 2020). Quando um tumor é maligno é designado por cancro e, embora inicialmente permaneça no seu local de origem (cancro *in situ*), adquire capacidade de invadir os tecidos adjacentes e de se disseminar para outros órgãos ou regiões do corpo, levando assim à formação de metástases (cancro invasivo ou infiltrado) (Pinto-Carral et al., 2018). Do ponto de vista estrutural, a mama é um órgão composto por tecido glandular, adiposo e conjuntivo, possuindo ainda vasos sanguíneos, linfáticos e terminações nervosas (Jesinger, 2014). A sua principal função é a produção de leite durante a latência e, para o efeito, na mulher adulta cada glândula mamária é constituída por cerca de 15 a 20 lobos que se encontram divididos em lóbulos (Alex et al., 2020). Cada lobo possui um ducto, o qual se dilata na base para formar o seio galactóforo, onde se acumula o leite produzido durante o aleitamento e termina na superfície do mamilo (Macias et al., 2012). A maior parte das neoplasias que acometem a mama designam-se carcinomas por terem origem nas células epiteliais, especificamente, nos ductos (carcinoma ductal) ou nos lóbulos (carcinoma lobular) e, de acordo com a sua gravidade, podem ser classificadas em diferentes estádios (0 a IV), estando os estádios superiores associados a um nível mais elevado de gravidade (Sainsbury et al., 2000). Atualmente, o cancro da mama é a doença oncológica mais frequente e a principal causa de mortalidade nas mulheres a nível mundial (Zuo et al., 2016). Estima-se que todos os anos sejam diagnosticados 1.67 milhões de novos casos de cancro da mama em todo o mundo, representando assim 25% de todos os tipos de doenças oncológicas (Akram et al., 2017). Segundo a Organização Mundial de Saúde (2021), em Portugal, o cancro da mama também é o mais prevalente nas mulheres, sendo que em 2020 houve um aumento do número de casos o qual se deveu, por um lado, à maior abrangência dos rastreios efetuados e, por outro lado, devido ao aumento da exposição aos principais fatores de risco. De facto, embora as causas subjacentes ao cancro da mama ainda não tenham sido completamente identificadas, fatores como o sexo feminino, a idade superior a 50 anos, lesões mamárias benignas e a história pessoal e familiar de cancro estão associados ao aumento da sua incidência (Sun et al., 2017). Adicionalmente, um estilo de vida caracterizado por uma alimentação inadequada, sedentarismo, tabagismo e etilismo está também associado ao aumento da probabilidade de desenvolver a doença (Sung et al., 2021). De acordo com Kashyap et al. (2022) existem outros fatores que podem contribuir

para o aumento do risco de desenvolver cancro da mama, tais como a obesidade, uso de contraceptivos orais, menarca precoce (antes dos 12 anos), nuliparidade, gravidez tardia, inexistência de lactação, menopausa tardia (após os 55 anos), bem como a realização de tratamentos hormonais após a menopausa. As manifestações clínicas mais comuns do cancro da mama incluem mudança no tamanho ou forma dos seios, prurido persistente, aparição de nódulo na mama, dor localizada e alterações na pele (Harbeck, 2019) e o tratamento pode ser de cariz locoregional, cirurgia e radioterapia, ou sistémico, quimioterapia, hormonoterapia e imunoterapia (Kerr, 2022). Enquanto o tratamento locoregional visa impedir a disseminação de células tumorais, o tratamento sistémico pretende diminuir o tamanho do tumor antes da realização do tratamento locoregional para que a intervenção seja menos extensa, prevenir que alguma célula tumoral permaneça após o tratamento locoregional e ainda retardar o desenvolvimento do cancro metastizado (Harbeck, 2019).

De facto, embora o desenvolvimento científico e tecnológico tenha permitido aumentar a eficácia das terapias antineoplásicas e, conseqüentemente, diminuir a taxa de mortalidade, particularmente no que ao cancro da mama diz respeito, estas continuam a acarretar um conjunto significativo de efeitos secundários (Boiron et al., 2011). Os principais sintomas reportados incluem dor, redução da amplitude articular, principalmente ao nível da articulação do ombro, atrofia muscular, fadiga, linfedema e neuropatia periférica que, de uma maneira geral, contribuem para a diminuição abrupta da funcionalidade (Ribeiro et al., 2022). Adicionalmente, a mulher com cancro da mama tem muitas vezes que suspender as suas atividades, profissional e de lazer, fazendo com que, do ponto de vista emocional, sintam-se frequentemente ansiosa, deprimida e isolada socialmente, perdendo assim níveis importantes de qualidade de vida (Morilla et al., 2022). Assim, face ao aumento da sobrevida e à presença de um conjunto tão variado de sintomas, o tratamento de fisioterapia torna-se indispensável como componente da reabilitação das mulheres com cancro da mama e, embora exista evidência de que a aplicação de técnicas específicas como mobilização fisiológica, fortalecimento muscular e a terapia complexa descongestionante produzem efeitos benéficos (Adraskela et al., 2017), considerando o impacto negativo da doença e do seu tratamento, não só em termos físicos mas também a nível emocional, foi sugerido que um protocolo de exercícios baseado no método de *Pilates* possa ser útil na recuperação destes utentes (Stan et al., 2012). Este método foi criado por Joseph Pilates no início do século XX, através da combinação de disciplinas orientais e ocidentais, entre as quais a ginástica, o yoga e a meditação e consiste num

conjunto de exercícios baseados em oito parâmetros fundamentais, isto é, concentração, controlo corporal, ventilação, precisão, fluidez, centralização e estabilização do tronco, isolamento e rotina (Mazzarino et al., 2015). Este método combina exercícios físicos de intensidade leve a moderada e a sua prática regular oferece benefícios como o aumento da densidade mineral óssea, aumento da força muscular, melhoria da coordenação, do equilíbrio e da flexibilidade (Engers et al., 2015). Adicionalmente, a prática regular de exercícios baseados no método de *Pilates*, principalmente quando realizada em grupo, parece promover melhorias a nível emocional, contribuindo assim para o aumento dos níveis de qualidade de vida (Martin et al., 2013). Portanto, face ao anteriormente exposto, o objetivo da presente revisão foi avaliar os efeitos da aplicação de um protocolo de exercícios baseado no método de *Pilates* em mulheres com cancro da mama.

Metodologia

Foi realizada uma pesquisa computadorizada em Maio de 2023 nas bases de dados *PubMed*, *Web of Science* e *PEдро*, com o objetivo de identificar estudos que avaliassem os efeitos da aplicação de um protocolo de exercícios baseado no método de *Pilates* em mulheres com cancro da mama. A pesquisa foi elaborada com a combinação de palavras-chave em inglês utilizando o operador de lógica “AND”, através da seguinte conjugação: (“*breast cancer*”) AND (“*Pilates method*” OR “*Pilates exercises*”). Na base de dados *PEдро* foi utilizada a expressão: (*Pilates for breast cancer*). Os termos de pesquisa foram organizados segundo o método PICO (população alvo, intervenção principal, comparação e *outcome*) (Schardt et al., 2007) e a revisão reportada de acordo com a *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses statement* (PRISMA) (Page et al., 2021). De acordo com o método PICO, foram selecionados os estudos que apresentassem os seguintes critérios de inclusão: (1) população: constituída por mulheres com cancro da mama, (2) intervenção: protocolo de exercícios baseado no método de *Pilates* (3) comparação: grupo controlo (4) *outcomes*: sem restrição. Foram considerados apenas estudos randomizados controlados (RCTs), publicados na língua Inglesa, até Maio de 2023. Foram excluídos artigos sem acesso livre, estudos com participantes do sexo masculino, que tivessem incluído um protocolo de exercícios de *Pilates* com recurso a equipamentos, que tivessem utilizado um programa de exercício físico não baseado no método de *Pilates* e que envolvessem participantes com outros tipos de cancro que não da mama. A elegibilidade dos critérios foi determinada após leitura do título, resumo, palavras-chave e, em caso de dúvida, do texto integral da totalidade dos artigos

apresentados na pesquisa. Para a presente revisão foram recolhidas informações referentes aos autores, ao ano de publicação, ao tamanho da amostra, ao desenho do estudo, aos parâmetros e métodos de avaliação, bem como aos resultados. A qualidade metodológica dos estudos incluídos foi avaliada através da escala de *PEDro*, a qual avalia 11 itens, quanto à sua presença ou ausência, através do resultado 1 ou 0, respetivamente. No final é realizada a soma dos diferentes itens de modo a obtermos uma classificação final, resultante da soma da resposta aos itens 2 a 11, podendo o valor variar entre 0 e 10 (Maher et al., 2003).

Resultados

Seleção dos estudos: Através da pesquisa realizada em Maio de 2023 nas bases de dados *PubMed*, *PEDro* e *Web of Science*, foram encontrados 72 estudos. Após a remoção de duplicados e estudos de revisão, foram identificados 39 estudos dos quais 8 foram excluídos por não serem RCTs, por não estar publicado na língua inglesa (1 estudo), por envolverem participantes com outras doenças que não o cancro da mama (10 estudos), por não investigarem os efeitos da aplicação de um protocolo de exercícios baseado no método de *Pilates* (11 estudos) e por investigarem os efeitos da aplicação de um protocolo de exercícios baseado no método de *Pilates* com recurso a equipamentos (1 estudos). No final, foram incluídos 8 RCTs, que cumpriram todos os critérios de elegibilidade da presente revisão. O processo de seleção encontra-se detalhado no diagrama de PRISMA (Figura 1).

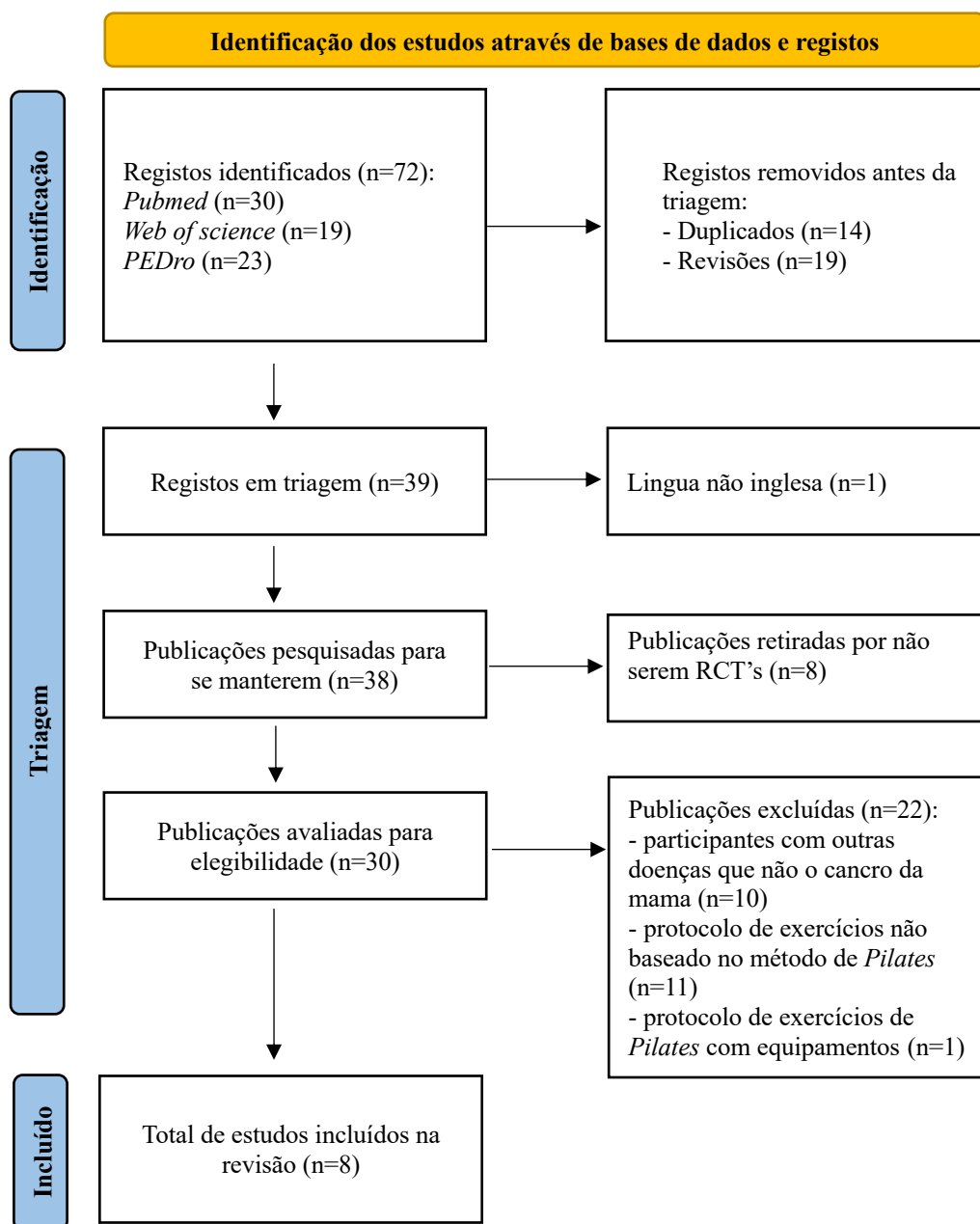


Figura 1. Diagrama de PRISMA do procedimento da revisão.

Qualidade metodológica dos estudos: Os estudos incluídos apresentaram uma qualidade metodológica média de 5.5 em 10 na escala de *PEDro* (Tabela 1), dos quais 5 estudos apresentaram uma qualidade metodológica elevada (Bertoli et al., 2022; Boing et al., 2023a, 2023b; Leite et al., 2021; Torres et al., 2023), 2 estudos apresentaram uma qualidade metodológica média (Sener et al., 2017; Zengin Alpozgen et al., 2016) e 1 estudo apresentou uma qualidade metodológica baixa (Eyigor et al., 2010). Todos os estudos incluídos cumpriram os critérios 2, 10 e 11 da escala de *PEDro* que referem

respetivamente à distribuição aleatória, comparações estatísticas inter-grupos e medidas de precisão e variabilidade, enquanto que nenhum estudo cumpriu os critérios 5 e 6 que se referem à existência de sujeitos e de fisioterapeutas cegos, respetivamente. O estudo de Leite et al. (2021) foi o único que cumpriu o critério 7, referente à presença de avaliadores cegos.

Tabela 1. Avaliação da qualidade metodológica dos artigos incluídos de acordo com a escala de *PE德罗*

Autor (ano)	Critérios											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Torres et al. (2023)	n/a	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	6/10
Boing et al. (2023a)	n/a	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	6/10
Boing et al. (2023b)	n/a	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	6/10
Bertoli et al. (2022)	n/a	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	6/10
Leite et al. (2021)	n/a	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	6/10
Sener et al. (2017)	n/a	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5/10
Zengin Alpozgen et al. (2016)	n/a	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5/10
Eyigor et al. (2010)	n/a	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4/10

Legenda: n/a= não aplicável; 1: presente; 0: ausente

Critérios: 1- Elegibilidade; 2- Distribuição aleatória; 3- Distribuição cega; 4- Comparação ao nível referência; 5- Sujeitos cegos; 6- Fisioterapeutas cegos; 7- Avaliadores cegos; 8- Seguimento adequado; 9-Intenção de tratamento; 10- Comparações estatísticas inter-grupos; 11- Medidas de precisão e variabilidade.

Descrição dos estudos: Os 8 estudos incluídos na presente revisão envolveram um total de 556 participantes, todos de sexo feminino, com idade média de 53 anos e uma amostra mínima constituída por 42 participantes (Eyigor et al., 2010) e a máxima por 156 participantes (Torres et al., 2023). Todos os estudos compararam os efeitos da aplicação de um protocolo de exercícios baseado no método de *Pilates* com um grupo controlo, sendo que os estudos de Boing et al. (2023a, 2023b) e de Leite et al. (2021), incluíram um terceiro grupo de participantes que efetuaram um protocolo de *Belly Dance*. A duração da intervenção variou entre 8 (Eyigor et al., 2010; Sener et al., 2017; Zengin Alpozgen et al. 2016) e 24 semanas (Bertoli et al., 2022), com uma frequência semanal de 3 sessões para todos os estudos, exceto Torres et al. (2023), que aplicam 2 sessões por semana. Na maior parte dos estudos a duração de cada sessão foi de 60 minutos, exceto no estudo de Zengin Alpozgen et al. (2016), que foi de 40-45 minutos. O resumo do conteúdo dos estudos está descrito na Tabela 2.

Tabela 2: Características dos estudos incluídos na revisão

Autor, ano, tipo de estudo	Objetivo de estudo	Características da amostra	Protocolo de intervenção	Parâmetros e instrumentos de avaliação	Resultados
Torres et al. (2023)	Avaliar a influência de um protocolo de exercícios baseado no método de <i>Pilates</i> nos níveis de fadiga, dor, atividade física, taxa adesão ao programa e efeitos adversos em mulheres com cancro da mama	156 mulheres diagnosticadas com cancro da mama (estádio 0-III), sob RT adjuvante GE: n=79, Idade: 52.91 GC: n=77, Idade: 54.08	Duração de estudo: 6 meses depois do fim da RT GE: protocolo de exercícios baseado no método de <i>Pilates</i> com sessões de 60 minutos, duas vezes por semana + exercícios domiciliares + atividades físicas regulares GC: exercícios domiciliares + atividades físicas regulares	Fadiga: FACIT-F Atividade física: IPAQ Dor: exame físico Taxa de adesão: pelo menos 90% das sessões de <i>Pilates</i> Efeitos adversos: relatório dos participantes aos fisioterapeutas	FACIT-F: Sem diferenças IPAQ: Sem diferenças Dor: redução no GE em relação ao GC (38.1% vs 61.9%, p<0.05) Taxa de adesão: 24% Efeitos adversos: sem efeito adverso no GE
Boing et al. (2023a)	Analisar os efeitos de um protocolo de exercícios baseado no método de <i>Pilates</i> ou <i>Belly Dance</i> nos sintomas depressivos, stress, otimismo, fadiga, dor e qualidade de sono em mulheres com cancro da mama	74 mulheres diagnosticadas com cancro da mama (estádio 0-III), em tratamento adjuvante com terapia hormonal. GE1: n=25, Idade: 54.3 ± 10.4 anos GE2: n=25, Idade: 55.0 ± 9.9 anos GC: n=24, Idade: 56.8 ± 11.2 anos	Os Grupos Experimentais foram submetidos a 48 sessões, três vezes por semana e duração de 60 min cada sessão. GE1: protocolo de exercícios de <i>Pilates</i> GE2: protocolo de <i>Belly Dance</i> GC: 3 sessões educativas	Depressão: IDB Estresse: PSS Otimismo: LOT-V Fadiga: FACIT-F Qualidade do sono: PSQI Dor: EVA	IDB: sem diferenças PSS: sem diferenças LOT-V: sem diferenças FACIT-F: sem diferenças PSQI: GE1 melhorou entre 6-12 meses (p<0.05 vs GC) EVA: sem diferenças
Boing et al. (2023b)	Analisar os efeitos de um protocolo de exercícios baseado no método de <i>Pilates</i> ou	74 mulheres diagnosticadas com cancro da mama (estádio 0-III), sob terapia hormonal.	Os Grupos Experimentais foram submetidos a 48 sessões, três vezes por semana, 60 min cada sessão	Imagem corporal: BIBCQ Autoestima: EAR	BIBCQ: sem diferenças GE1 vs GE2 e GC EAR: sem diferenças

	<i>Belly Dance</i> na imagem corporal, autoestima e função sexual em mulheres com cancro da mama.	GE1: n=25, Idade: 54.3 ± 10.4 anos GE2: n=25, Idade: 55.0 ± 9.9 anos GC: n=24, Idade: 56.8 ± 11.2 anos	GE1: protocolo de exercícios de <i>Pilates</i> GE2: protocolo de <i>Belly Dance</i> GC: 3 sessões educativas	Função sexual: FSFI	FSFI: sem diferenças GE1 vs GE2 e GC
Bertoli et al. (2022)	Avaliar os efeitos de um protocolo de exercícios de <i>Pilates</i> na força muscular e flexibilidade de mulheres com cancro da mama sob terapia hormonal.	43 mulheres diagnosticadas com cancro da mama (estádio 0-III), em tratamento adjuvante com terapia hormonal. GE: n=21, Idade: 55.2 ± 7.7 anos GC: n=22, Idade: 54.7 ± 6.7 anos	Duração do estudo: 24 semanas GE: protocolo de exercícios de <i>Pilates</i> , três sessões por semana, 60 min/sessão GC: 1 sessão de aconselhamento e técnicas de relaxamento com duração de 45min, duas vezes por mês.	Força muscular dos flexores e extensores das ancas: dinamómetro isocinético Força muscular dos abdutores dos ombros e extensores do tronco: <i>load cell</i> Preensão manual isométrica máxima: dinamómetro manual Flexibilidade: <i>sit-and-reach test</i> e <i>back-scratch test</i> Atividade física: <i>acelerometria</i>	Dinamómetro isocinético: aumento do <i>peak torque</i> (p<0.05 vs GC). <i>Load cell</i> : os parâmetros TFmax, Fmax e RFI melhoraram no GE vs GC (p<0.05). Dinamómetro manual: superior no GE (p<0.05 vs GC) <i>Sit-and-reach test</i> : Superior no GE (p<0.001 vs GC) <i>Back-scratch test</i> : Superior no GE (p<0.001 vs GC) Atividade física: sem diferenças
Leite et al. (2021)	Analisar os efeitos de um protocolo de exercícios baseados no método de <i>Pilates</i> ou <i>Belly Dance</i> na amplitude articular do ombro, autoestima e	52 mulheres diagnosticadas com cancro da mama (estádio 0-III), sob terapia hormonal GE1: n=18, Idade: 53 ± 8 anos	Os Grupos Experimentais foram submetidos a 48 sessões, três vezes por semana, 60 min cada sessão. GE1: protocolo de exercícios de <i>Pilates</i>	Amplitude articular do ombro: goniómetro digital (flexão, abdução e rotação lateral) Autoestima: EAR Depressão: IDB	Amplitude articular do ombro: sem diferenças EAR: sem diferenças IDB: sem diferenças

	sintomas depressivos em mulheres com cancro da mama sob terapia hormonal.	GE2: n=18, Idade: 53 ± 10 anos GC: n=16, Idade: 58 ± 11 anos	GE2: protocolo de <i>Belly Dance</i> GC: rotina habitual + 3 sessões educativas		
Sener et al. (2017)	Comparar os efeitos de um protocolo de exercícios baseado no método de <i>Pilates</i> com exercícios de estabilidade na força de preensão, no linfedema, na amplitude articular do ombro, na ansiedade e qualidade de vida em mulheres com cancro da mama.	60 mulheres com linfedema após tratamento ao cancro da mama. GE: n= 30, Idade: 53.17 ± 7.7 anos GC: n= 30, Idade: 54.03 ± 12.6 anos	Duração do estudo: 8 semanas GE: protocolo de exercícios de <i>Pilates</i> , três sessões por semanas + programa de exercícios doméstico diário GC: sessão educativa + programa de exercícios doméstico diário	Força de preensão da mão: dinamómetro de mão Jamar Perimetria dos membros superiores Amplitude de movimento do ombro: goniómetro Função do MS: DASH Ansiedade: SAA Qualidade de vida: EORTC QLQ-BR23	Preensão da mão: sem diferenças Perimetria: menor no GE vs GC (p<0.05) Amplitude de movimento: sem diferenças DASH: melhor no GE (p<0.05) SAA: inferior no GE vs GC (p<0.05) Qualidade de vida: superior no GE vs GC (p<0.05)
Zengin Alpozgen et al. (2016)	Avaliar a eficácia de um protocolo de exercícios baseado no método de <i>Pilates</i> em comparação com exercícios combinados e exercícios domiciliares, na reabilitação motora do MS de mulheres com cancro da mama	55 mulheres com cancro da mama (estádio I-III) com limitação da amplitude articular do ombro. GE1: n=18, Idade: 46.2 ± 11.2 anos GE2: n=18, Idade: 51.9 ± 8.1 anos	Duração do estudo: 8 semanas, 3 sessões semanais GE1: protocolo de exercícios de <i>Pilates</i> , 40-45 min/ sessão GE2: protocolo de exercícios combinados, 40-45 min/ sessão GC: protocolo de exercícios em casa	Dor no ombro: EVA Amplitude articular do ombro: goniómetro digital Força dos músculos do ombro: dinamómetro <i>Hand-Held</i> Força de preensão da mão: dinamómetro manual Testes de pinça: <i>pinch gauge</i>	EVA: sem diferenças Amplitude articular do ombro: sem diferenças Força muscular: sem diferenças Preensão manual: sem diferenças <i>Pinch gauge</i> : sem diferenças DASH: sem diferenças

		GC: n=19, Idade: 51.3 ± 13.8 anos		Função do MS: DASH + <i>Constant-Murley Score</i>	<i>Constant-Murley Score</i> : sem diferenças
Eyigor et al. (2010)	Investigar o impacto de um protocolo de exercícios baseado no método de <i>Pilates</i> na capacidade funcional, flexibilidade, fadiga, depressão e QV de mulheres com cancro da mama.	42 mulheres com cancro da mama, após tratamento cirúrgico e RT e/ou QT, com ou sem terapia hormonal atual	Duração do estudo: 8 semanas	Aptidão cardiorrespiratória: 6MWT	6MWT: superior no GE vs GC (p<0.05)
		GE: n=27, Idade: 48.5 ± 7.6 anos	GE: protocolo de exercícios de <i>Pilates</i> , três vezes/ semana, 60 min/ sessão + protocolo de exercícios no domicílio uma vez por dia	Flexibilidade: <i>Modified sit and reach test</i>	<i>Modified sit and reach test</i> : sem diferenças
		GC: n=15, Idade: 49.7 ± 8.7 anos	GC: protocolo de exercícios no domicílio uma vez por dia	Fadiga: BFI	BFI: sem diferenças
				Depressão: BDI	BDI: sem diferenças
			QV: EORTC QLQ-C30 + EORTC QLQ-BR23	EORTC QLQ-C30: sem diferenças	
				EORTC QLQ BR23: sem diferenças	

Legenda: 6MWT, *6 minutes walk test*; BDI, *Beck depression inventory*; BFI, *Brief fatigue inventory*; BIBCQ, *Body Image After Breast Cancer Questionnaire*; DASH, *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*; EAR, Escala de Autoestima de Rosenberg; EORTC QLQ-BR23, *The European Organization for Research and Treatment Quality of Life Questionnaire – Breast Cancer Module*; EORTC QLQ-C30, *The European Organization for Research and Treatment Quality of Life Questionnaire – Breast Cancer Module*; EVA, escala visual analógica; FACIT-F, *Functional Assessment of Chronic Illness Therapy-Fatigue*; Fmax, força máxima; FSFI, *Female Sexual Function Index*; GC, grupo controlo; GE, grupo experimental; IDB, Inventário de Depressão de Beck; IMC, índice de massa corporal; IPAQ, *International Physical Activity Questionnaire*; LOT-V, *Life Orientation Test-V*; MS, membro superior; PSQI, *Pittsburgh Sleep Quality Index*; PSS, *Perceived Stress Scale*; RT, radioterapia; QT, Quimioterapia; RFI, índice de força rápida; SAA, *Social Appearance Anxiety*; TFmax, tempo para atingir a força máxima; UEFI *Upper Extremity Functional assessment questionnaire*; QV, Qualidade de vida

Discussão

A presente revisão teve como objetivo avaliar os efeitos da aplicação de um protocolo de exercícios baseado no método de *Pilates* em mulheres com cancro da mama. Embora os artigos incluídos apresentem diferenças metodológicas, a prática regular deste tipo de exercícios parece promover melhorias quer em termos físicos, como mentais. De facto, a nível muscular, apesar dos estudos de Sener et al. (2017) e de Zengin Alpozgen et al. (2016) não terem observado alterações significativas, Bertoli et al. (2022) verificaram que um programa de exercícios de *Pilates* com duração de 24 semanas permitiu melhorar o *peak torque* dos músculos flexores e extensores da anca, aumentou a força máxima produzida durante a contração dos músculos abdutores do ombro e extensores do tronco, diminuiu o tempo necessário para alcançar esse nível máximo e aumentou ainda a capacidade de prensão manual isométrica máxima. Estes resultados foram corroborados por Aibar-Almazán et al. (2022), que avaliou o efeito de um programa de 12 semanas de exercícios de *Pilates* na força muscular de 109 mulheres idosas, indicando que este tipo de exercícios pode contribuir para o aumento da massa muscular e da ativação dos motoneurónios (Siddique et al., 2020), bem como melhorar os mecanismos de regeneração muscular de forma a atenuar os efeitos adversos do cancro e das terapias anti-neoplásicas no músculo esquelético (Clarkson & Kaufman, 2010). Adicionalmente, Bertoli et al. (2022) analisaram os níveis de flexibilidade das participantes através dos testes *back-scratch* e *sit-and-reach*, verificando que o método de *Pilates* permitiu melhorar o seu desempenho. De acordo com Gonçalves et al. (2007), a flexibilidade refere-se à capacidade de movimento da articulação com a máxima amplitude possível, pelo que, no estudo de Bertoli et al. (2022), as doze semanas de exercícios baseados no método de *Pilates* parecem ter permitido aumentar a elasticidade dos tendões, ligamentos e cápsulas articulares. O estudo de Oliveira et al. (2016), que avaliou a efetividade de um programa de três meses de exercícios baseados no método de *Pilates* na flexibilidade de 16 mulheres idosas, também demonstrou resultados idênticos. Os estudos incluídos na presente revisão avaliaram também a função do membro superior através da escala *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (DASH) e, contrariamente a Zengin Alpozgen et al. (2016) que não observaram diferenças, Sener et al. (2017) constataram que um programa de exercícios de *Pilates* com duração de oito semanas permitiu melhorar a função do membro superior em mulheres com linfedema, o qual diminuiu no final da intervenção. De facto, Johansson et al. (2013) já tinham demonstrado a eficácia

de um programa de exercícios de oito semanas na diminuição do linfedema secundário ao cancro da mama, a qual, segundo Panchik et al. (2019), está associada ao aumento da função motora. Para além da redução do linfedema e melhoria da função motora, Sener et al. (2017) verificaram ainda através do *European Organization for Research and Treatment Quality of Life Questionnaire – Breast Cancer Module BR23* (EORTC QLQ-BR23), que a realização dos exercícios de *Pilates* melhorou os níveis de qualidade de vida das participantes. Segundo Gocheva et al. (2019) uma função motora superior promove o aumento dos níveis de qualidade de vida por melhorar a participação e a auto-estima dos indivíduos. Neste contexto, Faghri et al. (2015) referem que outro dos componentes relacionados com a melhoria da qualidade de vida é a diminuição dos níveis de dor. De facto, Torres et al. (2023) observaram uma redução nos níveis de dor reportados por mulheres em tratamentos de radioterapia após realizarem exercícios de *Pilates* durante um período de seis meses, o que quer dizer que este método pode induzir uma modificação da perceção da dor sentida pelos praticantes (Denham-Jones et al., 2021). De acordo com Anderson & Durstine (2019), ser fisicamente ativo traz muitos benefícios para a saúde, incluindo a diminuição da incapacidade secundária à própria doença ou aos seus tratamentos. Da mesma forma, praticantes de atividade física regular referem menor incidência de dor musculoesquelética, sugerindo a importância de um estilo de vida fisicamente ativo (Merkle et al., 2020). Pelo contrário, Eyigor et al. (2010), embora não tenham verificado alteração dos níveis de qualidade de vida após 8 semanas de exercícios de *Pilates*, concluíram que tal intervenção aumentou a aptidão cardiorrespiratória das participantes, avaliada pelo *6 minutes walk test* (6MWT). Por outro lado, Boing et al. (2023a) constataram através do *Pittsburgh Sleep Quality Index* que a qualidade de sono das mulheres com cancro da mama que realizaram os exercícios de *Pilates* melhorou até 12 meses após o término da intervenção, enquanto que Sener et al. (2017) concluíram que este método é também importante na redução dos níveis de ansiedade avaliados pela *Social Appearance Anxiety*. Curiosamente, num estudo com uma amostra de quase vinte mil indivíduos, De Moor et al. (2006) descobriram que o exercício físico regular, ao induzir adaptações neurobiológicas generalizadas ao nível do hipocampo, amígdala, corpo estriado e córtex frontal, está associado a níveis mais baixos de ansiedade. Especificamente, o aumento dos níveis de fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) e de endorfinas, bem como a redução do nível de hormonas associadas ao stress como a adrenalina e o cortisol, promovidos pela prática regular de exercício físico está associado à diminuição dos níveis de ansiedade dos participantes (Carek et al.,

2011). Outro dos efeitos da atividade física regular é a regulação do ritmo circadiano, que está intimamente relacionado com a melhoria da qualidade do sono, a qual parece aumentar de forma proporcional à quantidade de atividade física praticada (Sewell et al., 2021). Não obstante, apesar dos efeitos potencialmente benéficos que a prática regular de exercícios baseados no método de *Pilates* parece apresentar em mulheres com cancro da mama e de Torres et al. (2023) não terem registado qualquer efeito adverso com a sua implementação, a verdade é que apenas 24% das participantes cumpriram pelo menos 90% do protocolo. De facto, os efeitos colaterais das terapias anti-neoplásicas são geralmente muito agressivos, incluindo fadiga severa, diarreia, náuseas, vómitos, neutropenia febril e *rash* cutâneo, entre outros, representando assim uma barreira à adesão dos pacientes a qualquer tipo de atividades regulares, incluindo os procedimentos de reabilitação como o tratamento de fisioterapia (Schirrmacher, 2019).

Os resultados da presente revisão foram limitados pelo número de bases de dados consultadas, pela heterogeneidade quer das amostras, no que concerne aos estádios do cancro da mama e ao tipo de terapia anti-neoplásica, quer da metodologia envolvida em termos de duração, periodicidade e momentos de avaliação, que dificultaram a comparação entre os estudos. Finalmente, embora os estudos incluídos tenham apresentado uma qualidade metodológica média de 5.5, o estudo de Eyigor et al. (2010), apresentou uma qualidade metodológica baixa, o que poderá ter influenciado a robustez dos resultados.

Como tal, sugere-se no futuro a realização de RCTs adicionais, com amostras mais amplas desta população específica e que investiguem o efeito de um protocolo de exercícios baseado no método de *Pilates* em mulheres com cancro em parâmetros bioquímicos fundamentais como a classificação e quantificação sanguínea de células imunitárias e de marcadores pró e anti-inflamatórios, bem como na taxa de recorrência da doença.

Conclusão

A realização da presente revisão permitiu concluir que, apesar da aplicação de um protocolo de exercícios baseado no método de *Pilates* em mulheres com cancro da mama parecer ter a capacidade de melhorar alguns parâmetros como a força muscular dos membros inferiores, os níveis de ansiedade e a qualidade do sono, são necessários estudos adicionais para estimar com maior exatidão os seus potenciais benéficos.

Bibliografia

Adraskela, K., Veisaki, E., Koutsilieris, M., & Philippou, A. (2017). Physical exercise positively influences breast cancer evolution. *Clinical breast cancer, 17*(6), 408-417. <https://doi.org/10.1016/j.clbc.2017.05.003>

Aibar-Almazán, A., Martínez-Amat, A., Cruz-Díaz, D., Jesús de la Torre-Cruz, M., Jiménez-García, J. D., Zagalaz-Anula, N., Redecillas-Peiró, M. T., Mendoza-Ladrón de Guevara, N., & Hita-Contreras, F. (2022). The Influence of Pilates Exercises on Body Composition, Muscle Strength, and Gait Speed in Community-Dwelling Older Women: A Randomized Controlled Trial. *Journal of strength and conditioning research, 36*(8), 2298–2305. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003790>

Akram, M., Iqbal, M., Daniyal, M., & Khan, A. U. (2017). Awareness and current knowledge of breast cancer. *Biological research, 50*, 1-23. <https://doi.org/10.1186/s40659-017-0140-9>

Alex, A., Bhandary, E., & McGuire, K. P. (2020). Anatomy and Physiology of the Breast during Pregnancy and Lactation. *Diseases of the Breast during Pregnancy and Lactation, 3-7*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-41596-9_1

Anderson, E., & Durstine, J. L. (2019). Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. *Sports Medicine and Health Science, 1*(1), 3-10. <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2019.08.006>.

Bertoli, J., Bezerra, E. D. S., Winters-Stone, K. M., Alberto Gobbo, L., & Freitas, I. F. (2023). Mat Pilates improves lower and upper body strength and flexibility in breast cancer survivors undergoing hormone therapy: a randomized controlled trial (HAPiMat study). *Disability and Rehabilitation, 45*(3), 494-503. <https://doi.org/10.1080/09638288.2022.2032410>

Boing, L., de Bem Fretta, T., Lynch, B. M., Dias, M., da Rosa, L. M., Baptista, F., ... & de Azevedo Guimarães, A. C. (2023a). Mat Pilates and belly dance: Effects on patient-reported outcomes among breast cancer survivors receiving hormone therapy and adherence to exercise. *Complementary Therapies in Clinical Practice, 50*, 101683. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2022.101683>

Boing, L., de Bem Fretta, T., Stein, F., Lyra, V. B., Moratelli, J. A., da Silveira, J., ... & de Azevedo Guimarães, A. C. (2023b). Can mat Pilates and belly dance be effective in improving body image, self-esteem, and sexual function in patients undergoing hormonal treatment for breast cancer? A randomized clinical trial. *Archives of Women's Mental Health*, 26(2), 141-151. <https://doi.org/10.1007/s00737-023-01294-4>

Boiron, C., Bouillet, T., Calmels, P., Dauchy, S., Duret, J., Pavic, M., ... & Serin, D. (2011). Bénéfices sur la survie de l'activité physique avant ou après un cancer du sein. *Oncologie*, 13(12), 797-805. <https://doi.org/10.1007/s10269-011-2091-z>

Carek, P. J., Laibstain, S. E., & Carek, S. M. (2011). Exercise for the treatment of depression and anxiety. *International journal of psychiatry in medicine*, 41(1), 15–28. <https://doi.org/10.2190/PM.41.1.c>

Clarkson, P. M., & Kaufman, S. A. (2010). Should resistance exercise be recommended during breast cancer treatment?. *Medical Hypotheses*, 75(2), 192-195. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2010.02.020>

De Moor, M. H., Beem, A. L., Stubbe, J. H., Boomsma, D. I., & De Geus, E. J. (2006). Regular exercise, anxiety, depression and personality: a population-based study. *Preventive medicine*, 42(4), 273-279. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2005.12.002>

Denham-Jones, L., Gaskell, L., Spence, N., & Pigott, T. (2022). A systematic review of the effectiveness of Pilates on pain, disability, physical function, and quality of life in older adults with chronic musculoskeletal conditions. *Musculoskeletal Care*, 20(1), 10-30. <https://doi.org/10.1002/msc.1563>

Engers, P. B., Rombaldi, A. J., Portella, E. G., & Silva, M. C. D. (2016). Efeitos da prática do método Pilates em idosos: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 56, 352-365. <https://doi.org/10.1016/j.rbre.2016.05.005>

Eyigor, S., Karapolat, H., Yesil, H., Uslu, R., & Durmaz, B. (2010). Effects of pilates exercises on functional capacity, flexibility, fatigue, depression and quality of life in female breast cancer patients: a randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med*, 46(4), 481-7.

Faghri, P. D., Chin, W. S., & Huedo-Medina, T. B. (2015). The Link between Musculoskeletal Pain, Lifestyle Behaviors, Exercise Self-Efficacy, and Quality of Life in Overweight and Obese Individuals. *International journal of physical medicine & rehabilitation*, 3, 255. <https://doi.org/10.4172/2329-9096.1000255>

Gonçalves, R., Gurjão, A. L. D., & Gobbi, S. (2007). Efeitos de oito semanas do treinamento de força na flexibilidade de idosos. *Rev bras cineantropom desempenho hum*, 9(2), 145-53. <https://doi.org/10.1590/%25x>

Gocheva, V., Schmidt, S., Orsini, A. L., Hafner, P., Schaedelin, S., Rueedi, N., Weber, P., & Fischer, D. (2019). Association Between Health-Related Quality of Life and Motor Function in Ambulant and Nonambulant Duchenne Muscular Dystrophy Patients. *Journal of child neurology*, 34(14), 873–885. <https://doi.org/10.1177/0883073819865681>

Harbeck, N., Penault-Llorca, F., Cortes, J., Gnant, M., Houssami, N., Poortmans, P., Ruddy, K., Tsang, J., & Cardoso, F. (2019). Breast cancer. *Nature reviews. Disease primers*, 5(1), 66. <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0111-2>

Jesinger, R. A. (2014). Breast anatomy for the interventionalist. *Techniques in vascular and interventional radiology*, 17(1), 3-9. <https://doi.org/10.1053/j.tvir.2013.12.002>

Johansson, K., Hayes, S., Speck, R. M., & Schmitz, K. H. (2013). Water-based exercise for patients with chronic arm lymphedema: a randomized controlled pilot trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 92(4), 312–319. <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e318278b0e8>

Kashyap, D., Pal, D., Sharma, R., Garg, V. K., Goel, N., Koundal, D., Zaguia, A., Koundal, S., & Belay, A. (2022). Global Increase in Breast Cancer Incidence: Risk Factors and Preventive Measures. *BioMed research international*, 2022, 9605439. <https://doi.org/10.1155/2022/9605439>

Kerr, A. J., Dodwell, D., McGale, P., Holt, F., Duane, F., Mannu, G., Darby, S. C., & Taylor, C. W. (2022). Adjuvant and neoadjuvant breast cancer treatments: A systematic review of their effects on mortality. *Cancer treatment reviews*, 105, 102375. <https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2022.102375>

Klein C. A. (2020). Cancer progression and the invisible phase of metastatic colonization. *Nature reviews. Cancer*, 20(11), 681–694. <https://doi.org/10.1038/s41568-020-00300-6>

Leite, B., de Bem Fretta, T., Boing, L., & de Azevedo Guimarães, A. C. (2021). Can belly dance and mat Pilates be effective for range of motion, self-esteem, and depressive symptoms of breast cancer women?. *Complementary therapies in clinical practice*, 45, 101483. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2021.101483>

Macias, H., & Hinck, L. (2012). Mammary gland development. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Developmental Biology*, 1(4), 533-557. <https://doi.org/10.1002/wdev.35>

Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical therapy*, 83(8), 713–721. <https://doi.org/10.1093/ptj/83.8.713>

Martin, E., Battaglini, C., Groff, D., & Naumann, F. (2013). Improving muscular endurance with the MVe Fitness Chair™ in breast cancer survivors: a feasibility and efficacy study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(4), 372-376. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2012.08.012>

Mazzarino, M., Kerr, D., Wajswelner, H., & Morris, M. E. (2015). Pilates method for women's health: systematic review of randomized controlled trials. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 96(12), 2231-2242. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.04.005>

Merkle, S. L., Sluka, K. A., & Frey-Law, L. A. (2020). The interaction between pain and movement. *Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists*, 33(1), 60–66. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2018.05.001>

Morilla, J. A., Pumar, C. B., & Sillero, M. G. (2022). El Método Pilates como alternativa para abordar la recuperación en mujeres que padecen cáncer de mama: Una revisión sistemática. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (45), 1009-1018. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.91276>

Oliveira, L. C., Oliveira, R. G., & Pires-Oliveira, D. A. (2016). Comparison between static stretching and the Pilates method on the flexibility of older women. *Journal of bodywork and movement therapies*, 20(4), 800–806. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.01.008>

Organização mundial de saúde (2021). <http://www.who.int/fr/>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical research ed.)*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Panchik, D., Masco, S., Zinnikas, P., Hillriegel, B., Lauder, T., Suttman, E., Chinchilli, V., McBeth, M., & Hermann, W. (2019). Effect of Exercise on Breast Cancer-Related Lymphedema: What the Lymphatic Surgeon Needs to Know. *Journal of reconstructive microsurgery*, 35(1), 37–45. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1660832>

Pinto-Carral, A., Molina, A. J., de Pedro, Á., & Ayán, C. (2018). Pilates for women with breast cancer: A systematic review and meta-analysis. *Complementary therapies in medicine*, 41, 130–140. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2018.09.011>

Ribeiro, I. L., Mañán, C. R., Sepúlveda, F. G., Naranjo, M. F., Benavides, N. Y., Ortega, F., ... & Lorca, L. A. (2022). Disminución de la funcionalidad de miembro superior y bajo nivel de actividad física en supervivientes de cáncer de mama: Un estudio de caso-control. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (44), 302-308. <https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.90594>

Sainsbury, J. R., Anderson, T. J., & Morgan, D. A. (2000). ABC of breast diseases: breast cancer. *BMJ*, 321(7263), 745–750. <https://doi.org/10.1136/bmj.321.7263.745>

Schardt, C., S. Adam, and Owens MB. "T., Keitz, S. & Fontelo, P.(2007). Utilization of the PICO framework to improve searching PubMed for clinical questions." *BMC Medical Informatics and Decision Making* 7:16. <https://doi.org/10.1186/1472-6947-7-16>

Schirmacher, V. (2019). From chemotherapy to biological therapy: A review of novel concepts to reduce the side effects of systemic cancer treatment. *International journal of oncology*, 54(2), 407–419. <https://doi.org/10.3892/ijo.2018.4661>

Şener, H. Ö., Malkoç, M., Ergin, G., Karadibak, D., & Yavuzşen, T. (2017). Effects of clinical Pilates exercises on patients developing lymphedema after breast cancer treatment: a randomized clinical trial. *The journal of breast health*, 13(1), 16. <https://doi.org/10.5152/tjbh.2016.3136>

Sewell, K. R., Erickson, K. I., Rainey-Smith, S. R., Peiffer, J. J., Sohrabi, H. R., & Brown, B. M. (2021). Relationships between physical activity, sleep and cognitive function: A narrative review. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 130, 369–378. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.09.003>

Siddique, U., Rahman, S., Frazer, A. K., Pearce, A. J., Howatson, G., & Kidgell, D. J. (2020). Determining the sites of neural adaptations to resistance training: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 50, 1107-1128. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01258-z>.

Stan, D. L., Collins, N. M., Olsen, M. M., Croghan, I., & Pruthi, S. (2012). The evolution of mindfulness-based physical interventions in breast cancer survivors. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/758641>

Sun, Y. S., Zhao, Z., Yang, Z. N., Xu, F., Lu, H. J., Zhu, Z. Y., Shi, W., Jiang, J., Yao, P. P., & Zhu, H. P. (2017). Risk Factors and Preventions of Breast Cancer. *International journal of biological sciences*, 13(11), 1387–1397. <https://doi.org/10.7150/ijbs.21635>

Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. (2021). Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: a cancer journal for clinicians*, 71(3), 209-249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>

Torres, D. M., de Menezes Fireman, K., Fabro, E. A. N., Thuler, L. C. S., Koifman, R. J., Bergmann, A., & da Silva Santos, S. (2023). Effectiveness of mat pilates on fatigue in women with breast cancer submitted to adjuvant radiotherapy: randomized controlled

clinical trial. *Supportive Care in Cancer*, 31(6), 362.
<https://doi.org/10.1007/s00520-023-07824-1>

Zengin Alpozgen, A., Razak Ozdinciler, A., Karanlik, H., Yaman Agaoglu, F., & Narin, A. N. (2017). Effectiveness of Pilates-based exercises on upper extremity disorders related with breast cancer treatment. *European journal of cancer care*, 26(6), e12532.
<https://doi.org/10.1111/ecc.12532>

Zuo, X. L., Li, Q., Gao, F., Yang, L., & Meng, F. J. (2016). Effects of yoga on negative emotions in patients with breast cancer: a meta-analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Nursing Sciences*, 3(3), 299-306.
<https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2016.07.009>